

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FELIPE ANDRETTA COPELLI

EFICÁCIA DOS INSTRUMENTOS RECIPROC E MTWO-R NA
DESOBTURAÇÃO DE CANAIS RADICULARES CURVOS

CURITIBA

2013

FELIPE ANDRETTA COPELLI

EFICÁCIA DOS INSTRUMENTOS RECIPROC E MTWO-R NA
DESOBTURAÇÃO DE CANAIS RADICULARES CURVOS

Monografia apresentada para o curso de
Especialização em Endodontia da Universidade
Federal do Paraná como requisito parcial
para obtenção do grau de Especialista em
Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Gilson Blitzkow Sydney

CURITIBA

2013

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, que tanto amo, por todo o apoio no decorrer do curso.

Aos colegas da turma, em especial a Karin, Fernanda, Igor e Priscila pela amizade, companhia e por todos os bons momentos nesses dois anos.

Aos professores do curso de especialização: Antonio Batista, Alexandre Kowalczuck e Marili Deonizio pelos ensinamentos. E principalmente ao orientador desse trabalho, Prof. Gilson B. Sydney, a quem admiro pelo seu conhecimento, competência, e por toda sua dedicação à endodontia, agradeço pela paciência, disponibilidade e prontidão durante todo o curso e em especial na realização desse estudo.

“Ama-se mais o que se conquista com esforço.”
Benjamin Disraeli

RESUMO

O objetivo desse estudo foi comparar a eficácia dos instrumentos Reciproc e MTwo-R com a técnica manual na remoção do material obturador. Foram utilizados 45 canais simulados curvos que foram preparados manualmente até um instrumento de diâmetro 45 e obturados com cimento Endofill pela técnica da condensação lateral. Foram divididos em três grupos de acordo com a técnica utilizada para desobturação: Grupo I - Instrumentos manuais até o diâmetro 35, Grupo II – Instrumentos rotatórios MTwo-R R1 e R2, diâmetros 15 e 25 com taper 0,05 e Grupo III – Instrumento Reciproc R25 de diâmetro 25 e taper 0,08. Os canais foram radiografados com sensor digital antes e após a desobturação e as imagens foram analisadas pelo software Corel Draw PhotoPaint X6 quantificando o material remanescente. Os dados foram então tabulados e analisados pelo teste ANOVA ($p < 0,05$). A porcentagem de material remanescente encontrada foi menor no grupo II (10,6%), seguida pelo grupo III (14,8%) e grupo I (17,2%), sem diferença significativa entre os grupos ($p > 0,05$). Com os resultados encontrados conclui-se que nenhuma técnica é eficaz para remover completamente o material obturador. O instrumento rotatório MTwo-R é eficaz para desobturação de canais radiculares e o novo instrumento Reciproc também pode ser utilizado como uma opção interessante para esse propósito.

Palavras-Chave: Retratoamento, Reciproc, MTwo Retratoamento

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the effectiveness of Reciproc and MTwo-R with the manual technique in removing the filling material. Forty five simulated curved canals were manually prepared to a size 35 and filled with Endofill cement using a lateral compaction technique. They were divided into three groups according to the technique used for removing the root filling material: Group I - Hand Instruments to the diameter 35, Group II - Rotary instruments MTwo-R R1 and R2, size 15 and 25 with 0.05 taper and Group III - instrument Reciproc R25 size 25 and 0.08 taper. The canals were radiographed with digital sensor before and after the removal procedure and the images were analyzed by Corel Draw PhotoPaint X6 software quantifying the remaining material. The data were then tabulated and analyzed by ANOVA ($p < 0.05$). The mean percentage of remaining material found was lower in group II (10,6%) , followed by Group III (14,8%) and group I (17,2%), with no significant difference between groups ($p > 0.05$). Based on the results of this study it is possible to conclude that no technique was effective to completely remove the filling material. The rotary files MTwo-R was effective for removal gutta-percha and cement and new Reciproc instrument can also be used as an interesting option for this purpose.

Keywords: Retreatment, Reciproc files, MTwo Retreatment files.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 RETRATAMENTO ENDODÔNTICO E A REMOÇÃO DO MATERIAL OBTURADOR	10
2.2. SISTEMAS ESPECÍFICOS PARA DESOBTURAÇÃO – MTWOR	10
2.3. SISTEMAS RECIPROCANTES - RECIPROC	13
2.3.1. FADIGA CÍCLICA	13
2.3.2. REDUÇÃO BACTERIANA	14
2.3.3. EFICIÊNCIA DO PREPARO	15
2.3.4. EXTRUSÃO DE DEBRIS	16
2.3.5. DESOBTURAÇÃO DE CANAIS COM RECIPROC	17
3 PROPOSIÇÃO	18
4 MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1. PREPARO DOS CANAIS	19
3.2. RETRATAMENTO ENDODÔNTICO	20
3.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS	23
5 RESULTADOS	25
6 DISCUSSÃO	27
7 CONCLUSÕES.	31
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
APÊNDICES	38

1 INTRODUÇÃO

Os índices de sucesso da terapia endodôntica podem variar de 86 a 98%(COHEN S, 2011; KIM, S.; KRATCHMAN, 2006). Os insucessos podem ocorrer por diversas causas biológicas e técnicas como canais não tratados, perfurações, obturações inadequadas e/ou persistência bacteriana (BARLETTA et al., 2008; CHUGAL; CLIVE; SPANGBERG, 2003; MASIERO; BARLETTA, 2005; MOLLO et al., 2012; SIQUEIRA, 2001; TORABINEJAD et al., 2009; WOLCOTT et al., 2005). Nos casos de insucesso e consequentes lesões periapicais, estão indicados como alternativas o retratamento endodôntico, procedimentos cirúrgicos ou a extração do dente(COHEN S, 2011).

O retratamento não cirúrgico é o tratamento de primeira escolha para eliminar ou reduzir as infecções microbianas (FRIEDMAN; STABHOLZ; TAMSE, 1990). O sucesso do retratamento endodôntico depende inicialmente da completa remoção da obturação endodôntica, essa remoção do material obturador pode ser realizada através de diversas técnicas e a seleção deve ser feita de acordo com a qualidade da obturação presente, ela pode ser manual com limas tipo K ou Hedström, através de instrumentos aquecidos, pontas ultrassônicas, laser ou instrumentos rotatórios (HULSMANN; STOTZ, 1997; STABHOLZ; FRIEDMAN, 1988; TACHINAMI; KATSUUMI, 2010; TAMSE et al., 1986; WILCOX, 1989).

Nos últimos anos diversos estudos vêm sendo realizados avaliando a eficiência e segurança do uso de instrumentação automatizada durante o retratamento endodôntico. Esses estudos visam otimizar o tratamento, visando diminuir a fadiga profissional, oferecer conforto e segurança para o paciente, e tornar o tratamento mais eficaz melhorando o prognóstico desses casos.

Com os bons resultados dos estudos que avaliam a eficiência dos instrumentos de Níquel-titânio (NiTi) como auxiliar na desobturação do canal radicular, alguns fabricantes lançaram no mercado sistemas desenvolvidos especificamente para esse fim. Vários estudos têm sido publicados avaliando esses diferentes sistemas.

Dentre as diversas novidades na endodontia atual, destaca-se um novo conceito que é a utilização de um instrumento único especialmente desenhado para ser usado em movimento recíprocante para o tratamento dos canais radiculares. Devido ao seu recente lançamento poucos estudos avaliaram sua eficiência e segurança, entretanto os resultados já encontrados são bastante animadores. Na literatura há apenas um estudo (ZUOLO et al., 2013a) avaliando a sua eficiência na desobturação de canais. O objetivo desse estudo é avaliar a eficiência desse sistema recíprocante para desobturações de canais curvos comparando-o a um instrumento específico para retratamento e com a técnica clássica com instrumentos manuais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *RETRATAMENTO ENDODÔNTICO E A REMOÇÃO DO MATERIAL OBTURADOR*

Na última década diversos estudos vêm avaliando a capacidade de desobturação de instrumentos de NiTi. Vários trabalhos compararam a desobturação com diferentes instrumentos rotatórios à técnica clássica com instrumentos manuais. Os estudos, principalmente os com instrumentos das primeiras gerações, mostraram diferentes resultados com instrumentação rotatória. Sae Lim et al (2000) e Valois et al (2001) compararam Profile a técnica clássica de retratamento e encontraram melhor desobturação com a instrumentação rotatória. Barrieshi-Nusair (2002) encontrou valores semelhantes de material remanescente, entretanto o tempo de desobturação com instrumentos manuais foi menor, diferente de Ferreira et al (2001) que encontrou que Profile teve menor tempo para desobturação. Já Barletta et al (2007), Barletta et al (2008) e Çelik Ünal et al (2008) tiveram piores resultados na desobturação com instrumentação mecanizada. A grande maioria dos trabalhos com os primeiros instrumentos não encontrou diferenças significativas entre as diferentes técnicas. (DE CARVALHO MACIEL; ZACCARO SCELZA, 2006; FERREIRA; RHODES; FORD, 2001; GERGI; SABBAGH, 2007; GIULIANI; COCCHETTI; PAGAVINO, 2008; IMURA et al., 2000; KOSTI et al., 2006; SCHIRRMEISTER; MEYER; et al., 2006; SCHIRRMEISTER; WRBAS; MEYER; et al., 2006; SCHIRRMEISTER; WRBAS; SCHNEIDER; et al., 2006). Em uma ampla revisão de literatura, Duncan & Chong (2011) concluíram que o uso de instrumentos rotatórios de NiTi é uma técnica aceitável para remoção de guta-percha e que eles são, ao menos, tão efetivos quanto instrumentos rotatórios para essa função.

2.2. *SISTEMAS ESPECÍFICOS PARA DESOBTURAÇÃO – MTWOR*

Há alguns anos os fabricantes de instrumentos rotatórios introduziram no mercado instrumentos de NiTi criados especificamente para a remoção do material obturador durante o retratamento endodôntico, como por

exemplo: ProTaper Universal Retreatment (ProTaperUR) (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça), R-Endo (Micro-Mega, Bescançon, França) e MTwo Retreatment (MTwoR) (VDW, Munique, Alemanha).

O sistema MTwoR (VDW, Munique, Alemanha) é composto por dois instrumentos, R1, instrumento de diâmetro #15 e taper 0,5, e R2, #25 e com taper 0,5. Esses instrumentos apresentam ponta ativa, seção transversal em “S” e ângulo helicoidal constante. Vários estudos vêm sendo publicados comparando a eficácia e segurança desse sistema para os diferentes tipos de obturação e em comparação a outros sistemas, e à técnica clássica manual.

Dadresanfar et al (2011) avaliaram a desobturação comparando os sistemas MTwoR e ProTaper UR (Dentsply/Maillefer Instruments S.A., Ballaigues, Suíça), com e sem uso de solventes. Como resultados encontraram que o MTwoR foi mais eficiente que ProTaperUR e que o uso do solvente piorou os resultados. Em outro estudo, em 2012, o mesmo autor (DADRESANFAR et al., 2012) avaliou a desobturação de Resilon/Epiphany com os mesmos sistemas e com ou sem o uso de solventes, encontrou que se avaliando o canal por inteiro não houve diferenças entre os sistemas, e analisando unicamente o terço apical, ProTaper associado a solvente foi mais eficaz. Resultado semelhante ao primeiro estudo daquele autor foi encontrado por Akhavan et al (2012) que em um estudo comparando os instrumentos MTwoR e D-Race, com e sem o uso de solvente, não encontraram diferenças significativas entre os dois sistemas e notaram efeito negativo do solvente nas duas técnicas, já que este fez com que se deixasse mais material nos terços cervical e médio e não apresentou melhora no terço apical. Em contrapartida, avaliando diferentes técnicas para desobturação de canais obturados com Resilon/Epiphany, Ramzi et al (2010) encontraram que os instrumentos MTwoR e MTwo foram mais eficientes com uso de solvente, e que o solvente EndosolvR se mostrou mais eficaz que Clorofórmio.

Tasdemir et al (2008) avaliaram a desobturação de quatro diferentes grupos obturados com diferentes técnicas (Resilon, Sistema GuttaFlow, Sistema EndoTwinn e Guta-percha com Ah Plus), a desobturação foi realizada com MTwoR e MTwo. Resíduos de material foram encontrados em todos os grupos e não houve diferença significativa entre eles. Em outro estudo (TASDEMIR; ER; et al., 2008) avaliando desobturação, o mesmo autor avaliou

a desobturação de canais preenchidos com Guta-percha e Ahplus pelos instrumentos MTwo, ProTaper Universal, R-Endo e Instrumentos Hedström. Num processo de desmineralização, tornando os dentes transparentes, a desobturação foi avaliada com uso de softwares para imagens e encontraram que todos os instrumentos deixaram material remanescente, entretanto ProTaper foi o instrumentos que mais removeu material com diferença significativa para os demais grupos.

Em um estudo com os sistemas MTwoR e ProTaper UR e o uso de instrumentos Hedström para desobturação de dentes obturados com técnica da condensação lateral e com BeeFill 2in1 com uso de 2Seal e AH26, Yilmaz et al (2011) apresentaram resultados que mostraram diferenças significativas quanto ao tempo, onde o sistema ProTaper removeu material mais rapidamente que MTwoR. Quando avaliado o grupo obturado com BeeFill e AH26, MTwoR deixou mais material remanescente que as outras técnicas. Utilizando os mesmos instrumentos, Somma et al (2008) avaliaram a desobturação de três diferentes materiais (Guta-percha com Pulp canal sealer; Resilon + Real Seal Primer + Cimento Real Seal; e EndoRez – pontas e cimento). Analisando os dentes seccionados em microscópio óptico e eletrônico encontraram que todas as técnicas mantiveram material obturador no interior dos canais, MTwoR foi o que apresentou menor tempo para desobturação. Durante a remoção, MTwo e ProTaper produziram mais debris que a técnica manual. Os autores concluíram que todas as técnicas apesar de deixarem material são eficientes, e que melhores resultados podem ser obtidos associando-se instrumentos rotatórios e instrumentação manual.

Avaliando desobturação de canais, tempo para desobturação e aquecimento gerado nesse procedimento pelos instrumentos MTwoR, ProTaper UR e Hedström, Bramante et al (2010) não encontraram diferenças significativas na desobturação do canal como um todo, mas ao separá-lo em terços, melhores resultados no terço cervical seguido pelo médio foram obtidos com instrumentos rotatórios, enquanto os terços médio e apical foram melhores desobturados com instrumentos manuais. O maior tempo para desobturação foi com o uso de MTwoR e o maior aquecimento com ProTaperUR.

Mollo et al (2012) avaliaram a eficácia de MTwoR, R-Endo e Instrumentos manuais para desobturação de canais radiculares. Analisando

fotografias dos canais com uso do software Autocad 2004, os autores encontraram que os instrumentos rotatórios foram significativamente mais rápidos e mais efetivos para desobturação. Comparando-se os dois sistemas encontraram que R-Endo foi mais eficiente que MTwoR.

Devido ao fato de os instrumentos criados para desobturação apresentarem pequeno diâmetro, Marques da Silva et al (2012) avaliaram a desobturação com uso dos sistemas MTwoR, ProTaper UR e DRace, e com o uso de instrumentos adicionais de maior calibre para cada sistema. Mesmo aumentando o diâmetro dos instrumentos os autores não encontraram diferenças significativas na quantidade de material remanescente quando do uso do sistema para retratamento e quando associado a um instrumento adicional. Diferentemente, Sydney et al (2008) num estudo comparando a desobturação de canais com instrumentos ProTaper Universal com instrumentos manuais, encontraram melhores resultados após o uso de instrumentos adicionais.

2.3. SISTEMAS RECIPROCANTES - RECIPROC

Recentemente foi lançado um novo conceito para instrumentação dos canais radiculares. O sistema Reciproc (VDW, Munique, Alemanha) foi introduzido para ser usado como instrumento único para o preparo do canal. Esses instrumentos foram desenvolvidos em uma liga de Níquel-titanio com tratamento térmico chamada de M-Wire. O sistema apresenta três diferentes instrumentos, o R25, de diâmetro #25 e taper 0.08, R40 de diâmetro #40 e taper 0.06 e R50, #50 e taper 0.05. Esses instrumentos não apresentam ponta ativa, e tem secção transversal em “S”.

O movimento empregado é chamado de movimento reciprocante, ele é realizado pelo motor VDW Silver e VDW Gold, girando-se 150° no sentido anti-horário e 30° no sentido horário, assim sendo a cada três giros se realiza uma volta completa.

2.3.1. FADIGA CÍCLICA

Alguns trabalhos estudaram a resistência desses instrumentos. Lopes et al (2012) avaliaram a influência da flexibilidade e do movimento reciprocante

na resistência à fadiga em testes estático e dinâmico, os autores encontraram um tempo bastante maior para a fratura por fadiga quando compararam o instrumento Reciproc ao instrumento MTwo, e concluíram que o uso do movimento recíprocante prolonga a vida útil dos instrumentos durante a instrumentação de canais curvos. Gavini et al (2012) comparou a resistência do instrumento Reciproc R25 quando usado em movimento recíprocante e quando em movimento rotatório, atuando em um dispositivo de metal simulando um canal curvo. Os resultados apontaram que o movimento recíprocante melhorou a resistência à fratura por fadiga. Num estudo semelhante, Kiefner et al (2013) avaliaram o tempo e o número de ciclos para fratura, e compararam os instrumentos Reciproc e MTwo aplicando os dois movimentos, os autores encontraram valores significativamente diferentes entre os grupos, onde Reciproc em movimento recíprocante seguido de MTwo no mesmo movimento foram os grupos que apresentaram maior tempo para fratura, confirmando que o movimento recíprocante aumenta a resistência à fratura dos instrumentos de NiTi. Esses resultados também foram encontrados por outros estudos semelhantes. (KIM, H. C. et al., 2012; PEDULLA; GRANDE; PLOTINO; GAMBARINI; et al., 2013)

Comparando diferentes sistemas recíprocantes outros autores também avaliaram a resistência desses instrumentos. Dois trabalhos (ARIAS; PEREZ-HIGUERAS; DE LA MACORRA, 2012; PLOTINO et al., 2012) compararam os sistemas recíprocantes Reciproc e WaveOne quanto a resistência utilizando-se de canais simulados e curvos em metal, os dois estudos encontraram que o sistema Reciproc apresenta maior resistência à fadiga que o sistema WaveOne.

2.3.2. REDUÇÃO BACTERIANA

Alves et al (2012) avaliaram a redução bacteriana em canais ovais instrumentados pela técnica do instrumento único com a instrumentação rotatória convencional. Os canais contaminados com *E. faecalis* foram preparados com Reciproc ou BioRace, os dois sistemas apresentaram redução bacteriana e não apresentaram diferenças significativas estatisticamente, indicando que ambas as técnicas são eficazes nesse quesito.

Em um estudo *in vitro*, Dagna et al (2012) investigaram a eficácia dos sistemas Reciproc, MTwo, Revo-S e OneShape, quanto a redução bacteriana em canais contaminados com *E. faecalis*, e avaliando-se a unidade de contagem de colônias, encontraram que todos foram eficazes em reduzir a contagem bacteriana, não apresentando diferenças significativas entre os grupos.

Siqueira et al (2013) em um estudo *ex vivo* avaliaram a desinfecção e o preparo dos sistemas Reciproc, Self-Adjusting File (SAF) e Twisted File (TF), utilizando-se de metodologia semelhante aos anteriores citados os autores encontraram que todos os sistemas apresentaram redução bacteriana sem diferença estatística entre eles, e em uma avaliação por Micro-tomografia computadorizada também não encontraram diferenças na capacidade de preparo dos sistemas.

Em um estudo avaliando a redução bacteriana pelos instrumentos Reciproc, MTwo, ProTaper, WaveOne e instrumentação manual, Machado et al (2013) também não encontraram diferenças significativas entre os grupos. Os mesmos resultados foram encontrados por Basmaci et al (2013) quando compararam Reciproc, SAF e ProTaper com diferentes protocolos de irrigação.

2.3.3. EFICIÊNCIA DO PREPARO

Burklein et al (2013) compararam o preparo com instrumentos únicos (Reciproc, F360 e Oneshape) com o preparo com MTwo. Avaliando-se radiografias pré e pós-preparo, registrando-se o tempo e número de instrumentos fraturados, todos os instrumentos respeitaram a anatomia dos canais, entretanto Reciproc e Oneshape foram significativamente mais rápidos que MTwo e F360. Resultado semelhante quanto a capacidade e segurança de preparo também foram obtidos por Burklein et al (2012) quando compararam os sistemas Reciproc, WaveOne, MTwo e ProTaper, quanto a limpeza apical, Reciproc e MTwo apresentaram melhores resultados, quanto ao tempo Reciproc foi significativamente mais rápido.

Chen et al (2013) avaliaram tratamentos realizados com Reciproc associado a instrumentos Pathfile e compararam a um grupo tratado com ProTaper com Pathfile. Os autores encontraram que o grupo tratado com

Reciproc apresentou menor tempo para preparo, sem separação de instrumentos, transporte ou outros defeitos, tiveram melhor obturação e menor incidência de dor pós-operatória. Yoo et al (2012) compararam o preparo de canais simulados com Reciproc, WaveOne, ProTaper, Profile e instrumentação manual, e encontraram que Reciproc e WaveOne realizaram o preparo mantendo a curvatura melhor que os outros grupos, que tendem a fazer transporte na parte apical do canal. Avaliando a ocorrência de desvios na instrumentação com Reciproc e WaveOne com ou sem a realização de glide-path, Lim et al (2013) encontraram que a capacidade de manter curvatura foi significativamente menor no grupo onde o preparo foi realizado com WaveOne sem a realização do Glide-path, não houve diferenças significativas entre os demais grupos.

Avaliando defeitos dentinários Burklein et al (2013) e Liu et al (2013) encontraram diferentes resultados. Os primeiros autores compararam instrumentos reciprocantes (Reciproc e WaveOne) com instrumentos rotatórios (MTwo e ProTaper) e encontraram maior incidência de microfraturas com o uso de Reciproc. Já Liu et al (2013) compararam Reciproc, ProTaper, Oneshape e SAF, e concluíram que Reciproc e SAF causaram menos fraturas em dentina que os demais grupos.

2.3.4. EXTRUSÃO DE DEBRIS

Avaliando a extrusão de debris, os trabalhos apresentam resultados diferentes. Burklein et al (2012) compararam a extrusão de debris dos preparos com Reciproc, Oneshape, F360 e MTwo, e apesar de Reciproc ter sido o grupo mais rápido, foi o que mais apresentou extrusão de debris. Em outro estudo Burklein et al (2013) encontraram resultados semelhantes, comparando Reciproc, MTwo, WaveOne e ProTaper encontraram que os instrumentos reciprocantes tiveram, significativamente, maior extrusão de debris.

Diferentemente, Tinoco et al (2013) avaliaram a extrusão bacteriana comparando Reciproc, WaveOne e BioRace. Após instrumentação de canais contaminados com *E. faecalis*, concluíram que todos os canais estruíram bactérias, entretanto os instrumentos reciprocantes apresentaram extrusão significativamente menor. Também, Kocak et al (2013), ao comparar os

sistemas ProTaper, SAF, Revo-S e Reciproc, encontraram que não houveram diferenças significativas estatisticamente, entretanto Reciproc foi o que produziu menor extrusão.

Avaliando desobturação de canais com os sistemas Reciproc, MTwoR, e instrumentos manuais, Lu et al (2013) concluíram que os dois instrumentos rotatórios tiveram menor extrusão de debris que a desobturação manual, e comparando Reciproc com MTwoR, o primeiro apresentou maior extrusão.

2.3.5. DESOBTURAÇÃO DE CANAIS COM RECIPROC

Há apenas um estudo avaliando a desobturação de canais com o sistema Reciproc. Zuolo et al (2013) utilizaram 45 dentes incisivos extraídos que foram preparados até o instrumento #40 e obturados. Após, esses dentes foram divididos em três grupos (G1 – Brocas Gates Glidden + Instrumentos manuais até o diâmetro #50; G2 – MTwoR + MTwo até #50.04 e G3 – Reciproc R50). Para desobturação os autores utilizaram solvente. A avaliação da desobturação foi realizada seccionando-se os dentes longitudinalmente e fotografando-os com magnificação de 8x, e com auxílio de um software o material remanescente foi quantificado. Os autores encontraram maior quantidade de material remanescente no grupo 2, enquanto os grupos 1 e 3 não apresentaram diferenças significativas. Avaliando-se o tempo para desobturação, Reciproc foi a técnica mais rápida, seguido por grupo 2 e então 1.

3 PROPOSIÇÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência do sistema Reciproc para desobturação de canais curvos comparando-o a um instrumento rotatório específico para retratamento, o MTwoR, e com a técnica clássica com instrumentos manuais.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desse estudo utilizaram-se 45 blocos confeccionados em resina de poliéster transparente simulando canais radiculares apresentando curvatura única variando de 55 a 60 graus produzidos no laboratório de prótese do Curso de odontologia da UFPR.

3.1. PREPARO DOS CANAIS

Os canais foram preparados com técnica de ampliação reversa acorde Batista; Sydney (2000) sendo a medida de trabalho determinada em 1 mm aquém da saída foraminal e devidamente registrada. Solução de hipoclorito de sódio 1% condicionada em seringas descartáveis de 10 ml foi a substância química auxiliar empregada.

Realizou-se exploração e esvaziamento com limas C-Pilot (VDW) # 10 e # 15, com movimentos oscilatórios de pequena amplitude, devidamente pré-curvadas. Seguiu-se a realização do acesso radicular empregando-se instrumentos Pré-Race #35/0.08 e #40/.10, restringindo-se à parte reta do canal. Uma vez completada esta etapa, iniciou-se a ampliação reversa com instrumento Flexofile (Dentsply/Maillefer Instruments S.A., Ballaigues, Suíça) de diâmetro #40, com movimentos oscilatórios orientados em anti-curvatura e tração oblíqua e leve pressão apical, até encontrar-se livre no canal simulado. Em seguida, um instrumento de diâmetro menor, # 35 obedeceu a mesma cinemática acima, e assim sucessivamente até o instrumento que atingiu a medida de trabalho determinada, que foi o instrumento #25. Completada a ampliação reversa procedeu-se a ampliação do terço apical com dois instrumentos acima daquele que atingiu a medida de trabalho, tendo assim, como máxima lima apical, o instrumento # 35.

Finalizada essa etapa, os canais foram aspirados com pontas de aspiração Capillary Tips, (Ultradent do Brasil, Indaiatuba, Brasil) e secos com cones de papel absorvente.

A obturação endodôntica foi realizada pela técnica de condensação lateral com cones de guta percha (Dentsply, Petrópolis, Brasil) e cimento endodôntico Endofill (Dentsply, Petrópolis, Brasil).

Os blocos foram identificados com numeração de 1 a 45 e em seguida radiografados no sentido vestibulo-lingual, com Sensor Digital Kodak (Digital Kodak Dental Systems RVG 5000, Eastman Kodak Company, Rochester, EUA) e aparelho gerador de Raios-X Xdent (Xdent Equipamentos Odontológicos, Ribeirão Preto, Brasil). O aparelho foi posicionado a uma distância de 40 cm do objeto, com tempo de exposição de 0,190 ms. Os blocos uma vez obturados foram acondicionados em caixa própria e armazenados pelo período de 3 meses.

Completado este tempo, os blocos foram divididos em 3 grupos de 15 cada. Os blocos numerados de 1 a 15 constituíram o Grupo 1, do 16 ao 30 o Grupo 2 e de 31 a 45 o Grupo 3. Todos os blocos foram cobertos com fita adesiva opaca de diferentes cores para cada grupo, facilitando a sua identificação e impedindo a visualização por parte do operador do canal simulado a ser desobturado.

3.2. RETRATAMENTO ENDODÔNTICO

Iniciou-se a etapa de desobturação dos canais simulados sendo que para os dentes do Grupo 1 a desobturação foi realizada com técnica manual, os dentes do Grupo 2 com o sistema automatizado de rotação contínua MTwo R e os canais simulados do Grupo 3 com o sistema automatizado recíprocante, o Reciproc.

A desobturação dos canais simulados do Grupo 1, técnica manual, obedeceu os seguintes passos:

- a) Para a remoção do material obturador no terço cervical empregou-se o instrumento Pré-Race # 40/0.10 de aço inox, acionado com motor VDW com 400 rpm, dirigido de encontro ao material obturador, e buscando tocar todas as paredes deste terço até que não se verificasse mais a presença de material obturador na entrada do canal simulado e no instrumento.

- b) Complementando a desobturação deste terço e início do terço médio empregou-se o instrumento Pré-Race # 35/0.08, orientado a trabalhar em todas as paredes, penetrando poucos milímetros no canal simulado (2 a 3 mm) até que a presença de material obturador não pudesse ser observada na entrada do canal simulado e na parte ativa do instrumento.
- c) Uma gota de solvente (Óleo de Laranja – Citrol – Biodinâmica, Brasil) foi depositada na entrada do canal simulado e com o auxílio de limas tipo K #10 e #15, com suas pontas modificadas, transformadas em Pontas Lu (1) foi realizada uma pequena penetração deste na massa obturadora, com movimento oscilatório de $\frac{1}{4}$ de volta à direita e esquerda limitado a uma penetração em torno de 2mm com o intuito de abrir um caminho na massa obturadora permitindo assim a penetração do solvente.
- d) Completada esta etapa operatória, um instrumento tipo K # 45, pré-curvado, marcado com a medida aparente do dente, foi introduzido no canal, repleto com o solvente e através de movimentos oscilatórios com leve pressão apical e penetração em torno de 2-3 mm, realizando na sua tração, movimento de anticurvatura e oblíqua, repetido 3 vezes.
- e) Após farta irrigação com solução de hipoclorito de sódio 1% e aspiração com cânula Capillary Tip (Ultradent), uma nova gota de Citrol foi depositada na entrada do canal simulado e um instrumento de número menor, #40, pré-curvado, realizou os mesmos passos referentes ao instrumento #45.
- f) À medida que este avançava 1 a 2 mm, um instrumento de diâmetro imediatamente inferior era selecionado e o processo repetido, com farta irrigação de solução de hipoclorito de sódio 1%, aspiração e renovação do solvente.
- g) Na quase totalidade dos canais simulados o instrumento #35 atingiu a medida de trabalho. Quando não, o instrumento #30 foi aquele a atingir a medida desejada.

- h) De posse de uma lima #10 e # 15, realizou-se a patencia foraminal

Para os canais simulados do Grupo 2, empregou-se os instrumentos M-Two para Retratamento (VDW, Munique, Alemanha), associado ao instrumento Introfile (VDW, Munique, Alemanha) para a desobturação do terço cervical, acoplados ao contra-ângulo Sirona do motor elétrico VDW Silver (VDW, Munique, Alemanha) obedecendo os seguintes passos:

- a) Com o instrumento Introfile acoplado e identificado no visor do motor VDW Silver para uma velocidade de 280 rpm e torque de 140 gcm iniciou-se a desobturação do terço cervical exercendo leve pressão apical de poucos milímetros, seguida de tração em anticurvatura e oblíqua, com o intuito de remover o máximo de material obturador dentro dos milímetros trabalhados.
- b) O instrumento M-Two R #15/.05 foi utilizado em rotação contínua de 280 rpm e torque de 30 gcm conforme indicado no visor do motor VDW Silver. O mesmo foi inserido no canal simulado e acionado realizando movimentos de penetração e tração de poucos milímetros a cada vez. Quando constatada quantidade de material obturador aderido às suas lamina o mesmo foi limpo com gaze embebida na solução irrigadora e o canal simulado submetido a farta irrigação. Assim foi realizado até que o instrumento atingisse a medida de trabalho estabelecida.
- c) Completada esta etapa, o instrumento M-Two R #25/.05 foi acoplado ao contra ângulo e utilizado seguindo os mesmos cuidados descritos anteriormente, com as respectivas velocidade e torque, ditadas pelo motor VDW Silver em 280 rpm e torque de 120gcm.
- d) A desobturação foi considerada completa quando este instrumento atingiu a medida de trabalho e nenhum material obturador era identificado em suas espiras. Cada par de instrumentos M-Two R foi empregado para desobturar 3 canais simulados e descartado.

Os canais simulados do Grupo 3 foram desobturados empregando-se o instrumento Reciproc R25 (VDW, Munique, Alemanha), acoplado ao mesmo motor na função de movimento recíprocante, obedecendo os seguintes passos:

- a) A remoção do material obturador do terço cervical seguiu o mesmo procedimento quando da desobturação do Grupo 2.
- b) O instrumento Reciproc R25 foi acoplado ao contra ângulo do motor VDW, registrado na função recíprocante.
- c) Seguindo as instruções do fabricante, a cinemática compreendeu movimentos de penetração e retrocesso de pequena amplitude em direção apical, repetidos 3 vezes, quando o instrumento era removido, limpo em gaze, seguindo-se de farta irrigação do canal com a solução de hipoclorito de sódio 1%.
- d) Esta cinemática foi repetida tantas vezes quanto necessário para atingir a medida de trabalho. Quando ao atingir a medida de trabalho não se verificava mais a presença de material obturador no instrumento, a desobturação era considerada completa.

Uma vez completadas as desobturações, os canais simulados foram radiografados, nos mesmos moldes descritos anteriormente e as imagens pré e pós-operatórias armazenadas e identificadas, lado a lado em um único arquivo no formato JPEG, preservando-se a resolução e propriedades das imagens.

3.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

As imagens foram analisadas com o programa Corel Photo Paint X6®. Com auxílio da ferramenta Máscara de Laço, que permite definir áreas editáveis que têm forma irregular e são rodeadas por pixels de cores semelhantes, foi selecionada a área do canal que continha material obturador. Como essa ferramenta realiza a seleção de maneira automatizada e com nível de tolerância igual para todas as imagens, não há influência do operador nesse processo, mantendo padronização na quantificação do material. Uma vez selecionada a obturação, com uso da ferramenta Histograma foi determinada a quantidade de pixels presente na seleção criada, determinando-se assim a

área de obturação do canal. O mesmo procedimento foi realizado nas imagens pós-operatórias (desobturação), obtendo-se o número de pixels resultantes do material obturador remanescente.

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos a análise estatística com o teste de ANOVA e Kruskal-Wallis, as diferenças entre as porcentagens de material remanescente foram consideradas significativas quando $p < 0,05$.

5 RESULTADOS

Todas as amostras apresentaram material remanescente. Os valores médios de material remanescente estão expressos na tabela 1e Gráfico 1. O Gráfico 2 apresenta os valores médios e desvio padrão dos grupos.

TABELA 1 – VALORES MÉDIOS DE MATERIAL REMANESCENTE E DESVIO PADRÃO DOS GRUPOS

Grupos	n	Média	Desv.Pad
Manual	15	0,1725	0,0891
MTwoR	15	0,1069	0,0637
Reciproc	15	0,1487	0,0925
All Grps	45	0,1427	0,0854

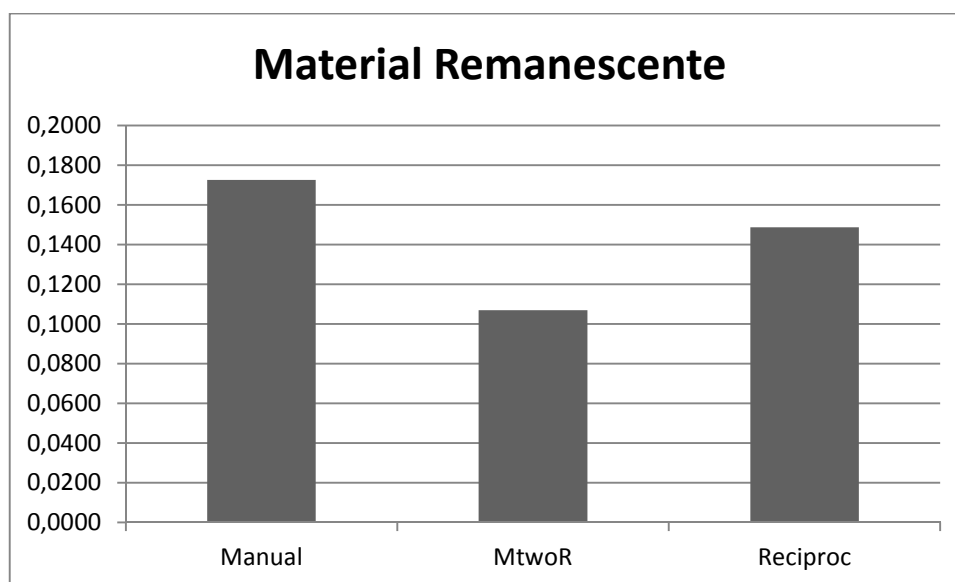


GRÁFICO 1 – Material remanescente nos grupos.

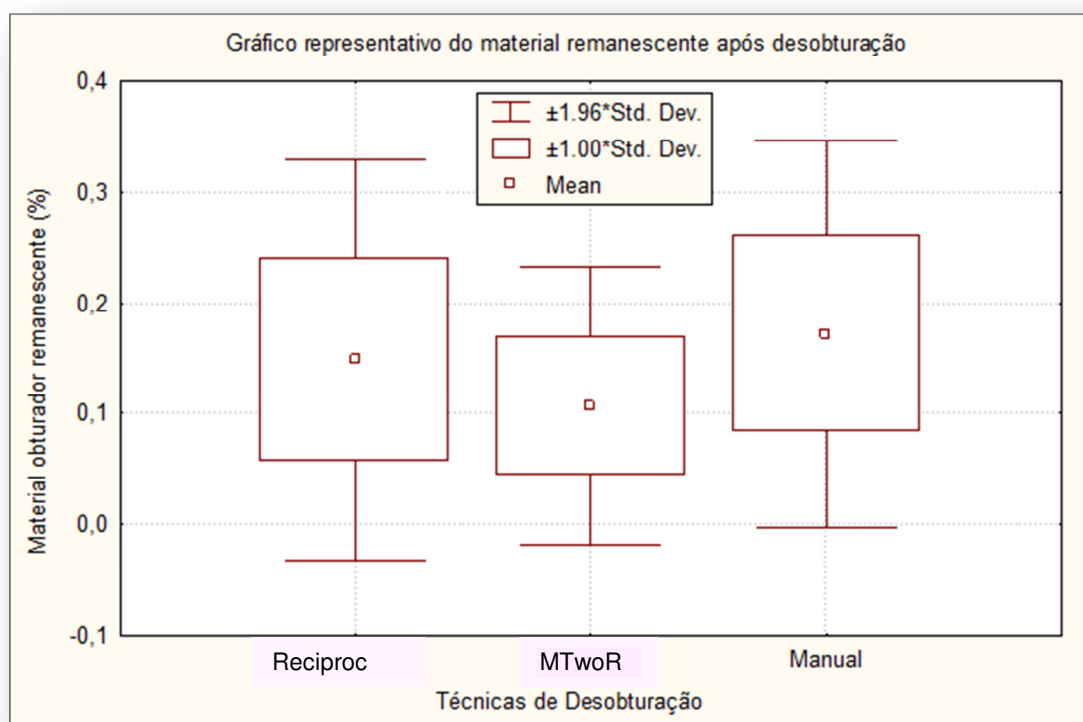


GRÁFICO 2 – Gráfico Blox-Pot com os valores médios e desvio padrão dos grupos.

Entre os grupos estudados, MTwoR foi o grupo que apresentou menor média de material remanescente (10,6%), seguido por Reciproc (14,8%) e Manual (17,2%). Não houve diferença significativa entre os grupos ($p > 0,05$).

TABELA 2: RESULTADOS DA ANÁLISE ESTATÍSTICA.

	P valor
GI x GII	> 0.05 (*)
GI x GIII	
GII x GIII	

*Não significante.

6 DISCUSSÃO

Vários trabalhos na literatura apontam que o uso de instrumentos rotatórios para desobturação de canais radiculares é uma técnica segura e eficaz. (DE CARVALHO MACIEL; ZACCARO SCELZA, 2006; FERREIRA; RHODES; FORD, 2001; GERGI; SABBAGH, 2007; GIULIANI; COCCHETTI; PAGAVINO, 2008; IMURA et al., 2000; KOSTI et al., 2006; SCHIRRMMEISTER; MEYER; et al., 2006; SCHIRRMMEISTER; WRBAS; MEYER; et al., 2006; SCHIRRMMEISTER; WRBAS; SCHNEIDER; et al., 2006) Nossos resultados vão de encontro a esses trabalhos.

Quanto à metodologia dos estudos com esse propósito, diversos trabalhos se utilizam de dentes extraídos (AKHAVAN et al., 2012; BRAMANTE et al., 2010; DADRESANFAR et al., 2012; DADRESANFAR et al., 2011; MARQUES DA SILVA et al., 2012; MOLLO et al., 2012; RAMZI et al., 2010; SOMMA et al., 2008; TASDEMIR; ER; et al., 2008; YILMAZ et al., 2011), nesse estudo optamos pela realização dos testes em canais simulados em resina, tal escolha se deve ao fato de assim se obter maior padronização de comprimento, curvatura e diâmetro, os estudos que se utilizam de dentes extraídos removem a coroa e selecionam dentes semelhantes em diâmetro, entretanto é sabido que as raízes frequentemente podem se apresentar ovaladas, e assim o acúmulo de material obturador em algumas regiões pode ser maior, o que pode levar a diferentes resultados.

Os meios de avaliação nos diferentes estudos são muito variados, alguns se utilizam da secção dos dentes e análise radiográfica (MOLLO et al., 2012), outros com análise de fotografias (MARQUES DA SILVA et al., 2012; TASDEMIR; ER; et al., 2008; YILMAZ et al., 2011), com microscopia óptica (BRAMANTE et al., 2010), microscopia eletrônica (RAMZI et al., 2010), microscópios óptico e eletrônico (DADRESANFAR et al., 2012; DADRESANFAR et al., 2011; SOMMA et al., 2008) ou tomografias (YADAV et al., 2013). Os diferentes métodos de medição podem apresentar diferentes resultados, Avaliando em CBCT (Tomografia de Cone Beam) dentes desobturados, Marfisi et al (2010) não encontraram diferenças entre MTwoR,

ProTaper e TF, entretanto ao avaliar os mesmos grupos em microscópio, foram encontrados diferentes resultados, e com diferença significativa entre os grupos. No presente trabalho foram utilizadas radiografias digitais para medição do material obturador. Tal técnica pode apresentar limitações por mostrar apenas imagens bidimensionais, entretanto, assim os resultados são mais próximos do encontrado clinicamente, já que é essa a ferramenta utilizada na prática clínica durante os retratamentos.

O solvente foi utilizado apenas no grupo de desobturação pela técnica manual por se fazer necessário. Nos grupos II e III, com instrumentos rotatórios e reciprocantes, optamos pela realização do procedimento sem a utilização do solvente, tal escolha se deve ao fato de que essa pode ser uma das vantagens da realização do retratamento com uso de instrumentos de NiTi. Além disso, a Agência internacional de Pesquisa do Câncer (International Agency for Research on Cancer – IARC) classificou o clorofórmio no Grupo 2B, que significa que é provavelmente carcinogênico para humanos devido a evidências de potencial carcinogênico em animais (IARC, 1999), tal fato, associado a outros estudos que mostraram piores resultados com a associação de solvente aos instrumentos rotatórios (BRAMANTE et al., 2010; DADRESANFAR et al., 2011), nos levaram a essa decisão.

Como a grande maioria dos trabalhos encontraram (MARQUES DA SILVA et al., 2012; MOLLO et al., 2012; RAMZI et al., 2010; SCHIRRMESTER; WRBAS; SCHNEIDER; et al., 2006; SOMMA et al., 2008; TASDEMIR; ER; et al., 2008; TASDEMIR; YILDIRIM; et al., 2008; UNAL et al., 2009; VALOIS et al., 2001; YADAV et al., 2013; YILMAZ et al., 2011; ZUOLO et al., 2013a), nosso estudo também observou que nenhuma técnica foi eficaz em remover completamente o material obturador. Tal fato era esperado para os grupos II e III já que os canais simulados foram preparados e obturados com diâmetro #35, e os instrumentos utilizados para desobturação possuíam diâmetro #25. No grupo I foram utilizados instrumentos até o diâmetro #35 para a desobturação, e ainda assim os resultados mostraram maior quantidade média de material remanescente para esse grupo ($p > 0,05$), esse pode ser um fator complicador para a técnica manual, pois se tratando de canais curvos o reparo desses dentes estaria comprometido, pois a utilização de

instrumentos de aço inox com diâmetro 40 ou superior fica bastante limitada nesses casos.

Nos resultados, o grupo II (MTwoR) foi o que obteve melhores resultados, tendo a menor média de material remanescente após desobturação (10,6%). Tais resultados vão de encontro com outros estudos de Dadresanfar et al (2012) que encontraram melhores resultados com MTwoR quando comparado a ProTaper. Os autores atribuíram esse fato a as características do instrumento como pequeno diâmetro do núcleo, maior profundidade dos sulcos e grande capacidade de remoção em lascas, que promovem melhor remoção de material. Segundo o mesmo autor, devido a ponta ativa dos instrumentos MTwoR eles penetram mais facilmente no material obturador, e isso reduz a possibilidade de acidentes. Segundo Tasdemir et al (2008) devido ao instrumento possuir lâminas afiadas tem maior capacidade de corte o que deve permitir que o instrumento ultrapasse a guta-percha atingindo mais facilmente o comprimento de trabalho. Yadav et al (2013) citam também como uma vantagem em relação a outros instrumentos o fato de MTwoR não ser operado em técnica coroa-ápice. Essas características de MTwoR podem justificar o piores resultados encontrados com a associação de solventes, devido à capacidade de MTwoR de remover o material obturador em blocos, a adição de solvente torna a guta-percha mais viscosa o que pode reduzir a capacidade de remoção de material pelo instrumento.

Não realizamos a medição do tempo para desobturação, pois a grande maioria dos estudos mostram resultados superiores da instrumentação mecanizada em relação a manual (MOLLO et al., 2012; SOMMA et al., 2008; TASDEMIR; ER; et al., 2008; YILMAZ et al., 2011).

O grupo III, do instrumento Reciproc, apresentou a segunda média de material remanescente ($p>0,05$) e devido aos bons resultados encontrados na literatura (ALVES et al., 2012; ARIAS et al., 2012; BURKLEIN; BENTEN; et al., 2013b; BURKLEIN et al., 2012; BURKLEIN; SCHAFER, 2012; BURKLEIN; TSOTSIS; et al., 2013; DE-DEUS et al., 2013; GAVINI et al., 2012; KIEFNER et al., 2013; KIM, H. C. et al., 2012; LIM et al., 2013; LOPES et al., 2013; MACHADO et al., 2013; PEDULLA; GRANDE; PLOTINO; GAMBARINI; et al., 2013; PEDULLA; GRANDE; PLOTINO; PALERMO; et al., 2013; PLOTINO et al., 2012; YOO; CHO, 2012; ZUOLO et al., 2013b) na

utilização desse instrumento para o tratamento de canais radiculares ele deve ser uma interessante ferramenta, segura e eficaz também no retratamento dos canais radiculares.

7 CONCLUSÕES.

Baseado nos resultados desse estudo pode-se concluir que:

1. Nenhum sistema foi capaz de remover completamente todo o material obturador.
2. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os sistemas testados. Baseado nas médias dos resultados podemos inferir que o sistema MTwoR foi o mais eficiente na desobturação dos canais radiculares seguido do Reciproc. A desobturação manual foi a que apresentou os maiores índices de remanescentes após desobturação.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKHAVAN, H. et al. Comparing the Efficacy of MTwo and D-RaCe Retreatment Systems in Removing Residual Gutta-Percha and Sealer in the Root Canal. **Iran Endod J**, v. 7, n. 3, p. 122-6, Summer 2012. ISSN 2008-2746 (Electronic)

ALVES, F. R. et al. Quantitative molecular and culture analyses of bacterial elimination in oval-shaped root canals by a single-file instrumentation technique. **Int Endod J**, v. 45, n. 9, p. 871-7, Sep 2012. ISSN 1365-2591 (Electronic)

ARIAS, A.; PEREZ-HIGUERAS, J. J.; DE LA MACORRA, J. C. Differences in cyclic fatigue resistance at apical and coronal levels of Reciproc and WaveOne new files. **J Endod**, v. 38, n. 9, p. 1244-8, Sep 2012. ISSN 1878-3554

BARLETTA, F. B. et al. Computed tomography assessment of three techniques for removal of filling material. **Aust Endod J**, v. 34, n. 3, p. 101-5, Dec 2008. ISSN 1329-1947 (Print)

BARLETTA, F. B. et al. In vitro comparative analysis of 2 mechanical techniques for removing gutta-percha during retreatment. **J Can Dent Assoc**, v. 73, n. 1, p. 65, Feb 2007. ISSN 1488-2159 (Electronic)

BARRIESHI-NUSAIR, K. M. Gutta-percha retreatment: effectiveness of nickel-titanium rotary instruments versus stainless steel hand files. **J Endod**, v. 28, n. 6, p. 454-6, Jun 2002. ISSN 0099-2399 (Print)

BASMACI, F.; OZTAN, M. D.; KIYAN, M. Ex vivo evaluation of various instrumentation techniques and irrigants in reducing *E. faecalis* within root canals. **Int Endod J**, v. 46, n. 9, p. 823-30, Sep 2013. ISSN 1365-2591 (Electronic)

BRAMANTE, C. M. et al. Heat release, time required, and cleaning ability of MTwo R and ProTaper universal retreatment systems in the removal of filling material. **J Endod**, v. 36, n. 11, p. 1870-3, Nov 2010. ISSN 1878-3554 (Electronic)

BURKLEIN, S.; BENTEN, S.; SCHAFER, E. Quantitative evaluation of apically extruded debris with different single-file systems: Reciproc, F360 and OneShape versus MTwo. **Int Endod J**, Jul 6 2013a. ISSN 1365-2591 (Electronic)

BURKLEIN, S. et al. Shaping ability and cleaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus MTwo and ProTaper. **Int Endod J**, v. 45, n. 5, p. 449-61, May 2012. ISSN 1365-2591 (Electronic)

BURKLEIN, S.; SCHAFER, E. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. **J Endod**, v. 38, n. 6, p. 850-2, Jun 2012. ISSN 1878-3554 (Electronic)

BURKLEIN, S.; TSOTSIS, P.; SCHAFER, E. Incidence of dentinal defects after root canal preparation: reciprocating versus rotary instrumentation. **J Endod**, v. 39, n. 4, p. 501-4, Apr 2013. ISSN 1878-3554 (Electronic)

CHEN, F.; QIAO, J. Y.; LI, X. F. [Clinical evaluation on the preparation of cured root canals with Reciproc and Pathfile rotary instruments]. **Shanghai Kou Qiang Yi Xue**, v. 22, n. 3, p. 338-41, Jun 2013. ISSN 1006-7248 (Print)

CHUGAL, N. M.; CLIVE, J. M.; SPANGBERG, L. S. Endodontic infection: some biologic and treatment factors associated with outcome. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 96, n. 1, p. 81-90, Jul 2003. ISSN 1079-2104 (Print)

COHEN S, H. K. **Pathways of the Pulp**. St. Louis, Missouri: Mosby Elsevier, 2011.

DADRESANFAR, B. et al. Efficacy of Two Rotary NiTi Instruments in Removal of Resilon/Epiphany Obturants. **Iran Endod J**, v. 7, n. 4, p. 183-8, Fall 2012. ISSN 2008-2746 (Electronic)

DADRESANFAR, B. et al. Efficacy of two rotary systems in removing gutta-percha and sealer from the root canal walls. **Iran Endod J**, v. 6, n. 2, p. 69-73, Spring 2011. ISSN 2008-2746 (Electronic)

DAGNA, A. et al. Antibacterial efficacy of conventional and single-use Ni-Ti endodontic instruments: an in vitro microbiological evaluation. **Int J Artif Organs**, v. 35, n. 10, p. 826-31, Oct 2012. ISSN 1724-6040 (Electronic)

DE-DEUS, G. et al. The ability of the Reciproc R25 instrument to reach the full root canal working length without a glide path. **Int Endod J**, v. 46, n. 10, p. 993-8, Oct 2013. ISSN 1365-2591 (Electronic)

DE CARVALHO MACIEL, A. C.; ZACCARO SCELZA, M. F. Efficacy of automated versus hand instrumentation during root canal retreatment: an ex vivo study. **Int Endod J**, v. 39, n. 10, p. 779-84, Oct 2006. ISSN 0143-2885 (Print)

FERREIRA, J. J.; RHODES, J. S.; FORD, T. R. The efficacy of gutta-percha removal using ProFiles. **Int Endod J**, v. 34, n. 4, p. 267-74, Jun 2001. ISSN 0143-2885 (Print)

FRIEDMAN, S.; STABHOLZ, A.; TAMSE, A. Endodontic retreatment--case selection and technique. 3. Retreatment techniques. **J Endod**, v. 16, n. 11, p. 543-9, Nov 1990. ISSN 0099-2399 (Print)

GAVINI, G. et al. Resistance to flexural fatigue of Reciproc R25 files under continuous rotation and reciprocating movement. **J Endod**, v. 38, n. 5, p. 684-7, May 2012. ISSN 1878-3554 (Electronic)

GERGI, R.; SABBAGH, C. Effectiveness of two nickel-titanium rotary instruments and a hand file for removing gutta-percha in severely curved root canals during retreatment: an ex vivo study. **Int Endod J**, v. 40, n. 7, p. 532-7, Jul 2007. ISSN 0143-2885 (Print)

GIULIANI, V.; COCCHETTI, R.; PAGAVINO, G. Efficacy of ProTaper universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment. **J Endod**, v. 34, n. 11, p. 1381-4, Nov 2008. ISSN 1878-3554 (Electronic)

HULSMANN, M.; STOTZ, S. Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. **Int Endod J**, v. 30, n. 4, p. 227-33, Jul 1997. ISSN 0143-2885 (Print)

IARC. **Some chemicals that cause tumours of the kidney or urinary bladder in rodents and some other substances / IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans.** CANCER, I. A. F. R. F. Lyon, França. 73: 683 p. 1999.

IMURA, N. et al. A comparison of the relative efficacies of four hand and rotary instrumentation techniques during endodontic retreatment. **Int Endod J**, v. 33, n. 4, p. 361-6, Jul 2000. ISSN 0143-2885 (Print)

KIEFNER, P.; BAN, M.; DE-DEUS, G. Is the reciprocating movement per se able to improve the cyclic fatigue resistance of instruments? **Int Endod J**, Jul 12 2013. ISSN 1365-2591 (Electronic)

KIM, H. C. et al. Cyclic fatigue and torsional resistance of two new nickel-titanium instruments used in reciprocation motion: Reciproc versus WaveOne. **J Endod**, v. 38, n. 4, p. 541-4, Apr 2012. ISSN 1878-3554 (Electronic)

KIM, S.; KRATCHMAN, S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. **J Endod**, v. 32, n. 7, p. 601-23, Jul 2006. ISSN 0099-2399 (Print)

KOÇAK, S. et al. Apical Extrusion of Debris Using Self-Adjusting File, Reciprocating Single-file, and 2 Rotary Instrumentation Systems. **J Endod**, v. 39, n. 10, p. 1278-80, Oct 2013. ISSN 1878-3554 (Electronic)

KOSTI, E. et al. Ex vivo study of the efficacy of H-files and rotary Ni-Ti instruments to remove gutta-percha and four types of sealer. **Int Endod J**, v. 39, n. 1, p. 48-54, Jan 2006. ISSN 0143-2885 (Print)

LIM, Y. J. et al. Comparison of the centering ability of WaveOne and Reciproc nickel-titanium instruments in simulated curved canals. **Restor Dent Endod**, v. 38, n. 1, p. 21-5, Feb 2013. ISSN 2234-7658 (Print)

LIU, R. et al. The incidence of root microcracks caused by 3 different single-file systems versus the ProTaper system. **J Endod**, v. 39, n. 8, p. 1054-6, Aug 2013. ISSN 1878-3554 (Electronic)

LOPES, H. P. et al. Fatigue Life of Reciproc and MTwo instruments subjected to static and dynamic tests. **J Endod**, v. 39, n. 5, p. 693-6, May 2013. ISSN 1878-3554 (Electronic)

LU, Y. et al. Apically extruded debris and irrigant with two Ni-Ti systems and hand files when removing root fillings: a laboratory study. **Int Endod J**, Mar 14 2013. ISSN 1365-2591 (Electronic)

MACHADO, M. E. et al. Influence of reciprocating single-file and rotary instrumentation on bacterial reduction on infected root canals. **Int Endod J**, v. 46, n. 11, p. 1083-7, Nov 2013. ISSN 1365-2591 (Electronic)

MARFISI, K. et al. Efficacy of three different rotary files to remove gutta-percha and Resilon from root canals. **Int Endod J**, v. 43, n. 11, p. 1022-8, Nov 2010. ISSN 1365-2591 (Electronic)

MARQUES DA SILVA, B. et al. Effectiveness of ProTaper, D-RaCe, and MTwo retreatment files with and without supplementary instruments in the removal of root canal filling material. **Int Endod J**, v. 45, n. 10, p. 927-32, Oct 2012. ISSN 1365-2591 (Electronic)

MASIERO, A. V.; BARLETTA, F. B. Effectiveness of different techniques for removing gutta-percha during retreatment. **Int Endod J**, v. 38, n. 1, p. 2-7, Jan 2005. ISSN 0143-2885 (Print)

MOLLO, A. et al. Efficacy of two Ni-Ti systems and hand files for removing gutta-percha from root canals. **Int Endod J**, v. 45, n. 1, p. 1-6, Jan 2012. ISSN 1365-2591 (Electronic)

PEDULLA, E. et al. Influence of continuous or reciprocating motion on cyclic fatigue resistance of 4 different nickel-titanium rotary instruments. **J Endod**, v. 39, n. 2, p. 258-61, Feb 2013. ISSN 1878-3554 (Electronic)

PEDULLA, E. et al. Cyclic fatigue resistance of two reciprocating nickel-titanium instruments after immersion in sodium hypochlorite. **Int Endod J**, v. 46, n. 2, p. 155-9, Feb 2013. ISSN 1365-2591 (Electronic)

PLOTINO, G. et al. Cyclic fatigue of Reciproc and WaveOne reciprocating instruments. **Int Endod J**, v. 45, n. 7, p. 614-8, Jul 2012. ISSN 1365-2591 (Electronic)

RAMZI, H. et al. Efficacy of Three Different Methods in the Retreatment of Root Canals Filled with Resilon/Epiphany SE. **Iran Endod J**, v. 5, n. 4, p. 161-6, Fall 2010. ISSN 1735-7497 (Print)

SAE-LIM, V. et al. Effectiveness of ProFile .04 taper rotary instruments in endodontic retreatment. **J Endod**, v. 26, n. 2, p. 100-4, Feb 2000. ISSN 0099-2399 (Print)

SCHIRRMESTER, J. F. et al. Effectiveness of hand and rotary instrumentation for removing a new synthetic polymer-based root canal obturation material (Epiphany) during retreatment. **Int Endod J**, v. 39, n. 2, p. 150-6, Feb 2006. ISSN 0143-2885 (Print)

SCHIRRMESTER, J. F. et al. Efficacy of different rotary instruments for gutta-percha removal in root canal retreatment. **J Endod**, v. 32, n. 5, p. 469-72, May 2006. ISSN 0099-2399 (Print)

SCHIRRMESTER, J. F. et al. Effectiveness of a hand file and three nickel-titanium rotary instruments for removing gutta-percha in curved root canals during retreatment. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 101, n. 4, p. 542-7, Apr 2006. ISSN 1528-395X (Electronic)

SIQUEIRA, J. F., JR. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. **Int Endod J**, v. 34, n. 1, p. 1-10, Jan 2001. ISSN 0143-2885 (Print)

SIQUEIRA, J. F., JR. et al. Correlative bacteriologic and micro-computed tomographic analysis of mandibular molar mesial canals prepared by self-adjusting file, reciproc, and twisted file systems. **J Endod**, v. 39, n. 8, p. 1044-50, Aug 2013. ISSN 1878-3554 (Electronic)

SOMMA, F. et al. The effectiveness of manual and mechanical instrumentation for the retreatment of three different root canal filling materials. **J Endod**, v. 34, n. 4, p. 466-9, Apr 2008. ISSN 0099-2399 (Print)
0099-2399 (Linking).

STABHOLZ, A.; FRIEDMAN, S. Endodontic retreatment--case selection and technique. Part 2: Treatment planning for retreatment. **J Endod**, v. 14, n. 12, p. 607-14, Dec 1988. ISSN 0099-2399 (Print)

SYDNEY, G. B. et al. Retratamento: ProTaper para retratamento X técnica híbrida manual **ROBRAC**, v. 17, n. 44, p. 166-173, 2008.

TACHINAMI, H.; KATSUUMI, I. Removal of root canal filling materials using Er:YAG laser irradiation. **Dent Mater J**, v. 29, n. 3, p. 246-52, May 2010. ISSN 0287-4547 (Print)

TAMSE, A. et al. Gutta-percha solvents--a comparative study. **J Endod**, v. 12, n. 8, p. 337-9, Aug 1986. ISSN 0099-2399 (Print)

TASDEMIR, T. et al. Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing gutta-percha from root canals. **Int Endod J**, v. 41, n. 3, p. 191-6, Mar 2008. ISSN 0143-2885 (Print)

TASDEMIR, T.; YILDIRIM, T.; CELIK, D. Comparative study of removal of current endodontic fillings. **J Endod**, v. 34, n. 3, p. 326-9, Mar 2008. ISSN 0099-2399 (Print)

TINOCO, J. M. et al. Apical extrusion of bacteria when using reciprocating single-file and rotary multifile instrumentation systems. **Int Endod J**, Aug 21 2013. ISSN 1365-2591 (Electronic)

TORABINEJAD, M. et al. Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. **J Endod**, v. 35, n. 7, p. 930-7, Jul 2009. ISSN 1878-3554 (Electronic)

UNAL, G. C. et al. A comparison of the efficacy of conventional and new retreatment instruments to remove gutta-percha in curved root canals: an ex vivo study. **Int Endod J**, v. 42, n. 4, p. 344-50, Apr 2009. ISSN 1365-2591 (Electronic)

VALOIS, C. R. et al. Effectiveness of the ProFile.04 Taper Series 29 files in removal of gutta-percha root fillings during curved root canal retreatment. **Braz Dent J**, v. 12, n. 2, p. 95-9, 2001. ISSN 0103-6440 (Print)

WILCOX, L. R. Endodontic retreatment: ultrasonics and chloroform as the final step in reinstrumentation. **J Endod**, v. 15, n. 3, p. 125-8, Mar 1989. ISSN 0099-2399 (Print)

WOLCOTT, J. et al. A 5 yr clinical investigation of second mesiobuccal canals in endodontically treated and retreated maxillary molars. **J Endod**, v. 31, n. 4, p. 262-4, Apr 2005. ISSN 0099-2399 (Print)

YADAV, P. et al. An in vitro CT Comparison of Gutta-Percha Removal with Two Rotary Systems and Hedstrom Files. **Iran Endod J**, v. 8, n. 2, p. 59-64, Spring 2013. ISSN 1735-7497 (Print)
1735-7497 (Linking).

YILMAZ, Z.; KARAPINAR, S. P.; OZCELIK, B. Efficacy of rotary Ni-Ti retreatment systems in root canals filled with a new warm vertical compaction technique. **Dent Mater J**, Nov 25 2011. ISSN 1881-1361 (Electronic)

YOO, Y. S.; CHO, Y. B. A comparison of the shaping ability of reciprocating NiTi instruments in simulated curved canals. **Restor Dent Endod**, v. 37, n. 4, p. 220-7, Nov 2012. ISSN 2234-7658 (Print)

ZUOLO, A. S. et al. Efficacy of reciprocating and rotary techniques for removing filling material during root canal retreatment. **Int Endod J**, Feb 12 2013a. ISSN 1365-2591 (Electronic)

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – TABELA DE DADOS-----	39
APENDICE 2 – TESTES ESTATÍSTICOS-----	40

APÊNDICE 1 – TABELA DE DADOS

GRUPO	AMOSTRA	PRÉ	PÓS	REMANESC.
Reciproc	R1	45692	6933	15,17%
	R2	43115	7403	17,17%
	R3	44473	7904	17,77%
	R4	44498	11699	26,29%
	R5	37167	4711	12,68%
	R6	44854	4219	9,41%
	R7	39891	13733	34,43%
	R8	33685	301	0,89%
	R9	41140	6111	14,85%
	R10	44435	7829	17,62%
	R11	34119	88	0,26%
	R12	43559	10885	24,99%
	R13	40769	6354	15,59%
	R14	42414	4734	11,16%
	R15	43365	2059	4,75%
MTwoR	M1	49558	7038	14,20%
	M2	34583	2615	7,56%
	M3	32994	6809	20,64%
	M4	35844	5994	16,72%
	M5	36669	2887	7,87%
	M6	35876	7346	20,48%
	M7	37008	3937	10,64%
	M8	42374	5442	12,84%
	M9	45787	4638	10,13%
	M10	40787	7395	18,13%
	M11	48745	3912	8,03%
	M12	32573	1080	3,32%
	M13	34665	1085	3,13%
	M14	32367	67	0,21%
	M15	32554	2107	6,47%
Manual	H1	50249	7043	14,02%
	H2	48190	10388	21,56%
	H3	40125	9904	24,68%
	H4	43690	12621	28,89%
	H5	41358	2004	4,85%
	H6	59382	9438	15,89%
	H7	43026	7942	18,46%
	H8	40932	667	1,63%
	H9	67111	21358	31,82%
	H10	46002	10898	23,69%
	H11	46158	8751	18,96%
	H12	45330	9861	21,75%
	H13	44548	1693	3,80%
	H14	47546	8194	17,23%
	H15	45153	5230	11,58%

APÊNDICE 2 – TESTES ESTATÍSTICOS

Teste de Normalidade - Shapiro-Wilk's W

Variable	Tests of Normality (Spreadsheet1)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
%remoção	45	0,065223	p > .20	p > .20	0,978159	0,546992

Variable	grupo=1 Tests of Normality (Spreadsheet1)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
%remoção	15	0,176718	p > .20	p > .20	0,960965	0,709167

Variable	grupo=2 Tests of Normality (Spreadsheet1)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
%remoção	15	0,128892	p > .20	p > .20	0,958322	0,663268

Variable	grupo=3 Tests of Normality (Spreadsheet1)					
	N	max D	K-S p	Lilliefors p	W	p
%remoção	15	0,118187	p > .20	p > .20	0,961743	0,722667

Teste ANOVA

Analysis of Variance (Spreadsheet1)								
Marked effects are significant at $p < ,05000$								
Variable	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
%remoção	0,033111	2	0,016556	0,287566	42	0,006847	2,418008	0,101404

Teste de Kruskal-Wallis

Kruskal-Wallis ANOVA by Ranks; %remoção (Spreadsheet1)							
Independent (grouping) variable: grupo							
Kruskal-Wallis test: $H(2, N=45) = 5,037295$ $p = ,0806$							
Depend.: %remoção	Code	Valid N	Sum of Ranks	Mean Rank			
1	1	15	352,0000	23,46667			
2	2	15	261,0000	17,40000			
3	3	15	422,0000	28,13333			